

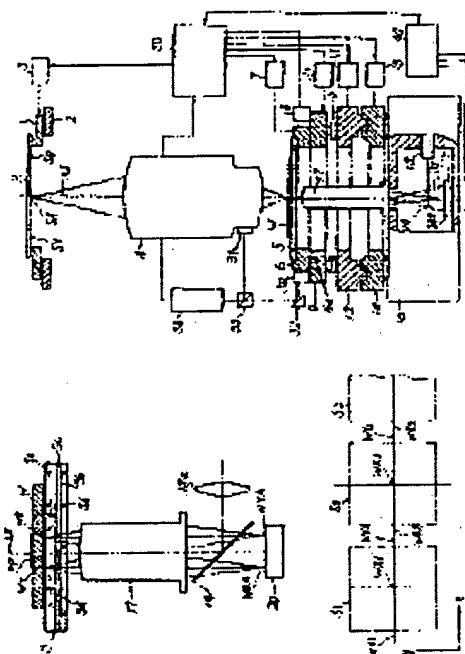
## EXPOSURE METHOD

**Patent number:** JP62160722  
**Publication date:** 1987-07-16  
**Inventor:** NISHI TAKECHIKA  
**Applicant:** NIPPON KOGAKU KK  
**Classification:**  
 - International: H01L21/30; G03F9/00; H01L21/68  
 - european:  
**Application number:** JP19860001312 19860109  
**Priority number(s):**

### Abstract of JP62160722

**PURPOSE:** To realize alignment of high accuracy, by forming alignment marks on the back side of a wafer which is not affected by a process or a resist, and performing the alignment using the marks.

**CONSTITUTION:** A reticle R is set on a reticle holder 1, and a wafer W on the back surface of which a resist layer is formed is set on a glass plate 5. After the alignment of the reticle R to an apparatus, a pattern on the reticle is exposed on the wafer W. Then marks Wtheta, WX and WY are formed on the back surface of the wafer W by means of development. The wafer W is adsorbed with vacuum on the glass plate 5 in the manner in which the back side faces a stage side. After performing a global alignment to the wafer W, the alignment between the wafer W and the apparatus is performed using the marks Wtheta1, WX1 and WY1. Further, light irradiation is performed on the back side of the wafer W through an objective optical system 17 with a light source 18 and a half mirror 19.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭62-160722

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)7月16日

H 01 L 21/30

Z-7376-5F

G 03 F 9/00

7124-2H

H 01 L 21/68

7168-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全9頁)

⑮ 発明の名称 露光方法

⑯ 特 願 昭61-1312

⑰ 出 願 昭61(1986)1月9日

⑱ 発 明 者 西 健 爾 東京都品川区西大井1丁目6番3号 日本光学工業株式会社  
大井製作所内

⑲ 出 願 人 日本光学工業株式会社 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

⑳ 代 理 人 弁理士 佐藤 正年 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

露光方法

## 2. 特許請求の範囲

(1) 表面上に感光層が形成された基板を、転写すべきパターンを有するマスク手段に対して相対的に移動させることにより、前記基板表面の感光層上に対し前記パターンを露光手段により順次多数露光する露光方法において、

前記基板をマスク手段に対して相対的に移動させることにより、前記パターンにおける線対称に配列されたアライメントマークを基板裏面に順次多数形成する第1工程と、

前記基板の裏面側に配置されたマーク検出手段によつて前記アライメントマークを検出する第2工程と、

アライメント手段により検出したアライメントマークの位置に基づいて前記基板を前記マーク検出手段に対してアライメントする第3工程とを含むことを特徴とする露光方法。

(2) 前記第2工程は、前記マーク検出手段の検出位置に設けられた光学的に透明な固定支持手段により前記基板の裏面側を真空吸着し、平坦化して固定する工程を含む特許請求の範囲第1項記載の露光方法。

(3) 前記第2工程は前記露光手段により投影されるパターン像を検出する工程を含む特許請求の範囲第1項又は第2項のいずれかに記載の露光方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔発明の技術分野〕

本発明は、例えば半導体ウエハ上のレジスト層などの対象物に対し、必要なパターンの焼き付けを行う露光方法にかかるものであり、特に該対象物とパターンとのアライメント方法の改良に関するものである。

## 〔発明の背景〕

従来の露光方法では、一般に半導体ウエハのうち露光されるべき面すなわちレジスト層が形成されて光などが照射される面側にアライメント用のマークが形成されている。そして、このアライメ

ント用マークと、レチクルないしマスクに形成されたアライメント用マークとを用いて半導体ウエハとレチクル(ないしマスク)との位置合わせが行なわれる。

しかしながら、かかるアライメント方式では、ウエハ表面に塗布形成されたレジスト層を通してアライメントマークを観察することとなるため、場合によつては明瞭に観察することが困難となり、結果的にアライメント誤差が増大することとなる。特に近年においては、集積回路の集積度の向上に伴つて増々パターンが微細化する傾向にあり、かかるアライメント誤差の低減が要望されるに至っている。

#### 〔発明の目的〕

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、アライメント精度の高い露光方法を提供することをその目的とするものである。

#### 〔発明の概要〕

本発明によれば、アライメント用のマークは、基板の裏面側に形成され、アライメント用の光学

各設けられており、また、レチクルホルダ1は駆動部3によりコラム2に対して移動可能に構成されている。

次に、コラム2の下方には、投影レンズ4が配置されており、この投影レンズ4のレチクルRと共役となる光学位置にウエハWが配置されている。

このウエハWは、ガラスプレート5上に配置されており、更にガラスプレート5は、 $\theta$ テーブル6によつて支持されている。この $\theta$ テーブル6は、回転中心6aを中心として微小回転可能に構成されており、この駆動は $\theta$ テーブル駆動部7によつて行なわれ、回転角度は $\theta$ 角度読み取りエンコーダ8によつて読み取られるようになっている。

次に、 $\theta$ テーブル6は、Z方向すなわち上下方向に微動可能なZテーブル9上に配置されている。このZテーブル9の移動は、Zテーブル駆動部11によりZ方向移動案内ローラ10の案内のもとに行なわれるようになっている。

次に、前述したZテーブル9は、Z方向移動案内ローラ10を介してYステージ12上に配置さ

系は、基板の裏側に固定して配置される。

基板の裏面には、通常のリングラファイ手段によりアライメントマークが形成される。次に、基板の表面に対して所定パターンの露光が行なわれる。このときのアライメントは、基板裏面のアライメントマークを用いて行なわれる。基板の裏面側は、最初のマーク形成の場合を除いてレジスト層が形成されることがないので、アライメントマークは良好に検出可能となる。

#### 〔実施例〕

以下、添付図面を参照しながら本発明の実施例について説明する。まず、第1図ないし第6図を参照しながら本発明の第1実施例について説明する。

第1図には、第1実施例の全体構成が示されている。この図において、露光対象となるパターンが形成されたレチクルRは、レチクルホルダ1に保持されており、このレチクルホルダ1はコラム2によつて適宜位置に支持されている。レチクルRにはアライメント用のマークSX、SY、S $\theta$ が各

れている。このYステージ12は、図の紙面と垂直の方向に直進移動可能となつており、その駆動はYステージ駆動部13によつて行なわれるようになっている。

次に、Yステージ12は、Xステージ14上に設けられている。このXステージ14は、図の左右方向すなわちZ、Y方向と各々直交する方向にXステージ駆動部15によつて移動可能に構成されている。このXステージ14は、定盤ないしコラムベース16上に配置されている。

次に、このコラムベース16の上面略中央には、ガラスプレート5との間に投影レンズ4の方向に向かつて対物光学系17が固定して設けられている。この対物光学系17は、ウエハWの裏面に形成されたマークを検出するためのものである。更に、この対物光学系17は、ウエハWがガラスプレート5上にないとき、レチクルRのマークS $\theta$ 、SX、SYの投影像も観察できるように、投影レンズ4の光軸AXと同軸に配置されている。

コラムベース16の内側には、レーザなどの光

源18が側方に設けられており、その光はハーフミラー19によつて対物光学系17内に進入するように構成されている。また、コラムベース16の底側には、対物光学系17及びハーフミラー19に対応してアライメントセンサ部20 $\theta$ 、20X、20Yが各々設けられている。これらのアライメントセンサ部20 $\theta$ 、20X、20Yは、各々ウエハWの裏面に形成されたマーク、又はレチクルRのマークS $\theta$ 、SX、SYの投影像を光電検出し、これらのマークと所定の検出中心とのずれを検出するためのものである。これらのアライメント光学系は、いずれも定盤すなわちコラムベース16に固定されているため、ステージの振動等による影響を受け難い。このため、精度よくアライメントを行うことができる。

次に、前述したZステージ9上の側部には移動鏡30が設けられており、他方、投影レンズ4の鏡筒下部には固定鏡31が固定されている。移動鏡30にはミラー32及びビームスプリッタ33を介して干渉計34の光が入射しており、固定鏡

31にはビームスプリッタ33を介して干渉計34の光が入射している。すなわちレーザ光の発生源を含む干渉計34の光が移動鏡30及び固定鏡31に各々入射しており、各々の反射光の干渉を利用してY、Xステージ12、14によるウエハWの座標値が計測されるようになっている。

次に、前述したアライメントセンサ部20 $\theta$ 、20X、20Yは、各々アライメント処理部40に接続されている。このアライメント処理部40は、アライメントセンサ部20 $\theta$ 、20X、20Yからのアライメント信号に基づいてウエハWの $\theta$ 、X、Y方向の位置補正量を決定するものである。

次に、上述した駆動部3、 $\theta$ テーブル駆動部7、角度読取エンコーダ8、Zテーブル駆動部11、Yステージ駆動部13、Xステージ駆動部15、干渉計34及びアライメント処理部40はいずれも主制御装置50に接続されている。この主制御装置50は、

(a)レチクルRのアライメントの際の駆動部3の制御、

(b)ウエハWのグローバルアライメントの際の $\theta$ テーブル駆動部7、角度読取エンコーダ8、Yステージ駆動部13、Xステージ駆動部15、干渉計34による制御

(c)1回の露光ショット毎のアライメント(所謂ダイ・バイ・ダイアライメント)の際のZテーブル駆動部11、Yステージ駆動部13、Xステージ駆動部15、干渉計34、アライメント処理部40による制御

などを統括するものである。

次に、第2図を参照しながら、ウエハWの下側に設けられたアライメント光学系について更に詳述する。なおこの例では理解を容易にするため、ハーフミラー19を1つのみで表わし、アライメントセンサ部20も1つのみで表わしている。

第2図において、ウエハWの裏面にはレチクルRのパターンPPが投影される。ウエハWの下側すなわち裏面にはエッチングによりマークW $\theta$ 、WYが形成されている。このウエハWが載置されているガラスプレート5は、上側の第1プレート

と下側の第2プレートとによつて構成されており、これらの間にはすき間5cが形成されている。更に、第1プレートには、複数の吸気孔5dが形成されており、この吸気孔5dは前述したすき間5cに接続されている。このすき間5cは、ウエハWを真空吸着するときの真空引きの通路となる。図示のように吸気孔5dの間隔は、これによつてアライメントに支障が生ずることがないように十分なものとなつており、アライメント不可領域が最小となるよう構成が配慮されている。また、この真空吸着によりウエハWの平坦化も行なわれる。

次に、対物光学系17は、光軸AXの両側においてテレセントリックに構成されており、光源18の出力側レンズ18aから出力されてハーフミラー19により反射された光は前述したウエハWの裏面のマークWY、W $\theta$ の位置に合焦し、この部分で反射された光が対物光学系17及びハーフミラー19を通過してアライメントセンサ部20の所定の結像面上に拡大像WYA、W $\theta$ Aとして結像するようになっている。

次に第3図を参照しながら、ウエハWに形成されるマーク配置例について説明する。

第3図はウエハWの表面からみた各マークの配置を示しており、この例ではレチクルRのパターンの3露光分すなわち3ショット分が示されている。ウエハWの表(フォトリジスト側)には、まず最初にショットS<sub>1</sub>の露光が行なわれ、次にYステージ12(第1図参照)をステッピングさせてショットS<sub>2</sub>の露光が行なわれ、その後更にYステージ12をステッピングさせて次のショットS<sub>3</sub>の露光が行なわれる。

第3図に示されたマークのうち、マークW $\theta_1$ 、WX<sub>1</sub>、WY<sub>1</sub>はショットS<sub>1</sub>のためにウエハWの裏面に予め形成されたマークである。同様にしてマークW $\theta_2$ 、WX<sub>2</sub>、WY<sub>2</sub>はショットS<sub>2</sub>のためのマークであり、マークW $\theta_3$ 、…はショットS<sub>3</sub>のためのマークである。他の図示しないショットについても同様である。

次に上記マークのうちマークW $\theta$ 及びWYは図示のY方向のアライメント用であり、マークWX

あり、更にアライメントセンサ部20Yの検出窓APYにおける検出方向はY方向である。検出窓APQ、APX、APYには、その中<sup>上</sup>きを求めるための基準マークが設けられている。

前述したように、アライメントセンサ部20 $\theta$ 、20X、20Yはコラムベース16に固定されており、検出窓AP $\theta$ 、APX、APYは各センサ部に固定して設けられているので、結果として検出窓AP $\theta$ 、APX、APYは装置本体に対し固定された位置となつている。そしてマークW $\theta$ 、WX、WYは同時に各検出窓AP $\theta$ 、APX、APY内に結像するように構成されている。尚、ここでアライメントセンサ部が固定という意味は、少なくとも一枚のウエハをステップ・アンド・リピート露光する間は、一切移動することがないことを意味する。このためショットサイズが変わる場合には適宜検出窓をマークに合わせて動かすこともある。

従つて、検出窓AP $\theta$ の矢印FA方向の中心にマークW $\theta$ が位置し、検出窓APYの矢印FC方向の中心にマークWYが位置するようにYステージ

はX方向のアライメント用である。またマークW $\theta$ 、WYは該当するショットの中心を通るY軸と平行な線に対して対称に配置されている。

次に、第4図には、アライメントセンサ部20 $\theta$ 、20X、20Yの各検出窓と、前述したウエハW裏面の各マークとの対応関係が示されている。この図は、第1図においてウエハWの表面側からアライメントセンサ部20 $\theta$ 、20X、20Yの方向を見た図である。

第4図において、対物光学系17の視野すなわちイメージフィールドIFは破線で示すように、ウエハW表面上のショット領域Sをカバーするようになつている。アライメントセンサ部20 $\theta$ 、20X、20Yの検出窓AP $\theta$ 、APX、APYは、各々マークW $\theta$ 、WX、WYに対応してイメージフィールドIF内に各々設定されており、検出方向は各々矢印FA、FB、FCで示されている。すなわち、アライメントセンサ部20 $\theta$ の検出窓AP $\theta$ における検出方向はY方向であり、アライメントセンサ部20Xの検出窓APXにおける検出方向はX方向で

12によりウエハWをY方向に移動させたり、 $\theta$ テーブル6によりウエハWを回転させたり、あるいは検出窓APXの矢印FB方向の中心にマークWXが位置するようにXステージ14によりウエハWをX方向に移動させたりすることによつて、ウエハW上の露光すべきショットSの中心を投影レンズ4の光軸AX(又はレチクルRのパターン中心)と一致させることができる。

次に、上述した第1図ないし第4図の他に、第5図及び第6図を参照しながら説明する。なお第5図には、アライメント光学系からウエハWの裏面に入射した光のマークWX等による反射光の一様様を示されており、第6図にはアライメントセンサ部20Xのマーク検出時の画像信号の波形例が示されている。

まず第1図に示すように、レチクルRをレチクルホルダ1にセットする。このレチクルRは、露光用の回路パターンを有するファースト焼き用のものでもよいし、あるいはマークSY、SX、S $\theta$ のみを有するものでもよい。このようなレチクル

Rを用いるとともに、両面に適宜の処理を施してパターン形成可能としたものであつて一方の面（この面を「裏面」とする）にレジスト層が形成されたウエハWを、オリエンテーション・フラット（OF）等を使つたブライメントの精度でガラスプレート5上にセットする。ウエハWは、第2図で説明したように真空吸着により固定される。

次に、適宜レチクルRを装置に対してアライメントした後、レチクルR上のパターンをウエハW上に露光焼付けし、その後現像を行つて第3図に示すようにマーク $W\theta$ 、WX、WYをウエハWの裏面に形成する。これらマークは好ましくはエッチング等によりウエハ表面に対して凹部として形成され、ウエハのガラスプレート5への吸着に支障がないようにする。

次に、ウエハWは、マーク形成が行なわれた裏面側がステージ側すなわちアライメント光学系側となるようにその表裏を逆にし、オリエンテーション・フラットを先のファースト焼き付けの場合と同一の方向にしてガラスプレート5上に真空吸

フミラー19により、対物光学系17を介して光照射が第5図に示すように行なわれる。この例では、マークWXが一本の直線的な凹形状として形成されているため、平行な2つのエッジ部では光の散乱が生じ、正反射光が減少する。このようなマークWXの形状に対応する光量分布を有する正反射光は、対物光学系17、ハーフミラー19、検出窓APXを各々通過してアライメントセンサ部20Xに入射する。

次に、前述したように、検出窓APXには基準マークが設けられているため、これによつても正反射光はその光量分布の影響を受ける。検出窓APXに入射した正反射光は、図示しない光センサにより矢印FBの方向に走査して検知される。第6図には、画像信号の一例が示されており、横軸は走査位置を表わしており、縦軸は反射光の光量である。第6図において、ボトム $E_1$ 、 $E_2$ の中心の位置 $x_a$ 、 $x_b$ は検出窓APXに形成された基準マークの各中心であり、これらの位置 $x_a$ 、 $x_b$ の中心位置は $x_c$ である。この中心位置 $x_c$ が検出中心位置

である。従つて、レチクルRのマークSYに対応したマークが $W\theta$ となり、レチクルRのマークS $\theta$ に対応したマークがWYとなる。しかしながら前述したようにマーク $W\theta$ とWYとは対称であるため、格別の不都合は生じない。また、レチクルRとしてファースト焼きのものを使用すると、回路パターンも形成されることとなるが、本実施例においては格別の不都合を生じるものではない。

次に、ウエハWに対して適当なグローブアライメントを行つた後、まずマーク $W\theta_1$ 、 $WX_1$ 、 $WY_1$ （第3図参照）を用いて、ウエハWと装置とのアライメントが行なわれる。まず、 $\theta$ テーブル6、Zテーブル9、Yステージ12、Xステージ14を、駆動部7、11、13、15により主制御装置50の指令に基づいて駆動し、第4図で説明したように対物光学系17のイメージフィールドIF内にショット領域 $S_1$ が含まれるようにし、各マーク $W\theta_1$ 、 $WX_1$ 、 $WY_1$ が各々検出窓AP $\theta$ 、APX、APYから望めるようにする。

他方、ウエハWの裏面には、光源18及びハー

であり、装置上固定されたものと考えることができる。次に、ボトム $B_1$ 、 $B_2$ はマークWXのエッジ部での光散乱によるもので、これらの位置 $x_1$ 、 $x_2$ の中心位置 $x_c$ がマークWXの中心線の位置となる。これらの中心位置 $x_c$ 、 $x_3$ のずれ量がアライメント誤差であるから、これらの中心位置 $x_c$ 、 $x_3$ が一致するようにXステージ14の移動が行なわれる。この移動は、アライメント処理部40によりアライメントセンサ部20Xの出力から上記アライメント誤差が求められ、これに基づいて主制御装置50によりXステージ駆動部15が駆動指示されることにより行なわれる。これによつてx方向のアライメントが行なわれる。

同様にして、アライメントセンサ部20 $\theta$ 、20Yの出力に基づいてアライメント処理部40により $\theta$ 方向及びy方向のアライメント誤差が求められる。これに基づいて主制御装置50により $\theta$ テーブル駆動部7、Yステージ駆動部13に駆動指示が行なわれ、 $\theta$ テーブル6、Yステージ12が駆動されて $\theta$ 、y方向のアライメントが行なわれる。

なお、Zテーブル9はウエハWを上下動させて、ウエハWの裏面のマークが対物光学系17の焦点にくるようにするために使用される。

以上のようにして第3図に示すショットS<sub>1</sub>のマークW<sub>θ1</sub>、WX<sub>1</sub>、WY<sub>1</sub>が装置に対してアライメントされる。すなわち、ショットS<sub>1</sub>の中心が光軸AXに合致するようにウエハWのアライメントが行なわれたことになる。

この状態でレチクルRのパターンの露光が投影レンズ4を介して行なわれ、ショットS<sub>1</sub>のパターンの焼き付けが行なわれる。

以下、同様にして、マークW<sub>θ2</sub>、WX<sub>2</sub>、WY<sub>2</sub>を用いてショットS<sub>2</sub>の中心が光軸AXに合致するようにウエハWのアライメントが行なわれ、ショットS<sub>2</sub>のパターンの焼き付けが行なわれる。ショットS<sub>3</sub>、…についても同様である。

尚、本実施例でファースト焼き付け用のレチクルRをそのまま用いてウエハ裏面へのマーク形成を行なう場合は、そのレチクルRをそのまま装荷してウエハ表面へのファースト焼きを行なえる。

ハWの全体的なアライメントすなわちグローバルアライメントも行いものである。

第7図は、ガラスプレート5側からアライメント光学系の方をみた図である。また、第8図はウエハWの表面側からみた裏面側のマークの配置を示す図である。

これら第7図及び第8図において、グローバルアライメント用の光学系は、Y顕微鏡60、θ顕微鏡60及びX顕微鏡62を含んでおり、各々投影レンズ4の光軸に関して放射状に配置されている。Y顕微鏡60のy方向の検出中心は60Yであり、θ顕微鏡61のy方向の検出中心は60θであり、X顕微鏡62の検出中心は60Xである。これらの顕微鏡60、61、62によつてウエハ全体のx、y、θ方向のグローバルアライメントが行なわれる。

次に、各ショットS毎のアライメントを行うマークW<sub>θ</sub>、WX、WYも、その中心SCに対して放射状に配置されており（第8図参照）、各アライメントセンサ部20θ、20X、20Yの検出窓APθ、

さらにレチクルRの装荷時のアライメントは、マークS<sub>θ</sub>、SX、SYの投影像をガラスプレート5を介してアライメントセンサ部20θ、20X、20Yで検出して行なうことができる。このことは共通のアライメントセンサ部でレチクルRとウエハWとをともにアライメントするので、例えば従来のようにレチクルRのアライメントセンサーとウエハWのアライメントセンサーとが別々の系の場合に起りがちなシステムオフセット（又は系間のドリフト）が基本的に存在せず、高精度なアライメントが達成されることを意味する。もちろんマークS<sub>θ</sub>、SX、SYの投影像はガラスプレート5の表面（ウエハ載置面）に合焦させ、対物レンズ17もガラスプレート5の表面に合焦させることが必要である。

次に、第7図及び第8図を参照しながら本発明の第2実施例について説明する。なお、上述した実施例と同様の構成部分については同一の符号を用いることとする。この実施例は上記実施例におけるダイ・バイ・ダイアライメントの他に、ウエ

APX、APYも対応して配置されている。以上のようなマークW<sub>θ</sub>、WX、WYによつて上述したように各ショット毎のアライメントが行なわれる。

なお、第1図に示したレーザ干渉計34は、x、y両方向に対して各々設けられるが、x方向の位置検出を行うレーザビームと、y方向の位置検出を行うレーザビームとの交点が対物光学系17（又は投影レンズ4）の光軸を通るように定められているときには対物光学系17の中心から顕微鏡60、62の検出中心60Y、60Xまでの各距離を等しくするとよい。また検出中心60Y、60θを対物光学系17の中心SCに対して左右対称にすると好ましい。これは前述したように、最初適当なレチクルを用いて各マークをウエハWの裏面にまず形成し、次にウエハWの表裏を逆にしてガラスプレート5上にセットしてウエハWの表面にパターンの露光が行なわれるためである。

また、第8図に示すように、マークW<sub>θ</sub>、WX、WYのうち、マークW<sub>θ</sub>、WYを第3図と同様の配置とし、マークWXをショットSの外側に設け

るようにすると、マーク $W\theta$ 、 $WX$ 、 $WY$ の配置とレチクル上のマーク $SY$ 、 $SX$ 、 $S\theta$ の投影像の配置とがウエハ $W$ の表面において一致することとなり、ウエハ $W$ がガラスプレート5上にない状態においてアライメントセンサ部20 $\theta$ 、20 $X$ 、20 $Y$ を用いてレチクルのアライメントを行うことができるようになる。

次に第9図を参照しながら本発明の第3実施例について説明する。この実施例では各ショットの大きさが、作成すべきデバイスによつて変化した場合でもこれに良好に対応することができるように工夫されている。

まずショットが大きい場合について説明する。ウエハ $W$ の表面にはマーク $W\theta L$ 、 $WYL$ が各々形成される（なお $WXL$ は省略されている）。このマーク位置は $FP$ で示されており、対物光学系17の焦点面に一致する。

対物光学系17の反射光の出力側には、各々ミラー70 $a$ 、70 $b$ が設けられており、これによつて光軸が左右方向に曲折されている。これらのミラ

ー70 $a$ 、70 $b$ の反射光は、各々第1対物レンズ71 $a$ 、71 $b$ 、第2対物レンズ72 $a$ 、72 $b$ を透過してアパーチャプレート73 $a$ 、73 $b$ の検出窓 $APY$ 、 $AP\theta$ に入射するようになっている。これらのアパーチャプレート73 $a$ 、73 $b$ の検出窓 $APY$ 、 $AP\theta$ は、位置 $FP$ と共役な位置となっている。また、第1対物レンズ71 $a$ 、71 $b$ と第2対物レンズ72 $a$ 、72 $b$ とはアフォーカル系で接続されており、アパーチャプレート73 $a$ 、73 $b$ には第6図で説明した基準マークが設けられている（図示せず）。

以上のようにマーク $W\theta L$ 、 $WYL$ に対応して各々設けられたアライメント光学手段により第1図で説明したように $\theta$ 、 $x$ 、 $y$ 方向のアライメントが行なわれる。第9図に示されている状態は、大きいショットのアライメント時の状態であり、マーク $W\theta L$ 、 $WYL$ の像 $I\theta L$ 、 $IYL$ が観察される。

次に小さいショットのアライメントを行うときは、マーク $W\theta S$ 、 $WYS$ の像 $I\theta S$ 、 $IYS$ が観察される。このときは、第1対物レンズ71 $a$ 、71 $b$

及び第2対物レンズ72 $a$ 、72 $b$ が一体に移動せしめられて適宜位置に固定される。

なお、本発明は何ら上記実施例に限定されるものではなく、同様の作用を奏するように種々設計変更なものである。

#### 〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明による露光方法によればプロセスやレジストの影響を受けないウエハの裏面側にアライメントマークを形成し、これを用いてアライメントを行うようにしたので、短時間で精度のよいアライメントを行うことができる。

特に多層レジストを取り入れたウエハに対して適用すると、従来にない飛躍的なアライメント精度を得ることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の第1実施例を示す全体構成図、第2図はアライメント光学系の部分を拡大して示す構成図、第3図はマーク構成の一例を示す説明図、第4図はアライメント光学系とマークとの関

係を示す説明図、第5図はウエハによる照明光の反射の様子を示す説明図、第6図はアライメントセンサ部の検出信号の波形例を示す線図、第7図は本発明の第2実施例を示す説明図、第8図は第2実施例におけるマーク配置の一例を示す説明図、第9図は本発明の第3実施例を示す構成説明図である。

#### 〔主要部分の符号の説明〕

4…投影レンズ、5…ガラスプレート、17…対物光学系、18…光源、19…ハーフミラー、20 $\theta$ 、20 $X$ 、20 $Y$ …アライメントセンサ部、40…アライメント処理部、 $R$ …レチクル、 $W$ …ウエハ。

代理人 弁理士 佐藤 正 年



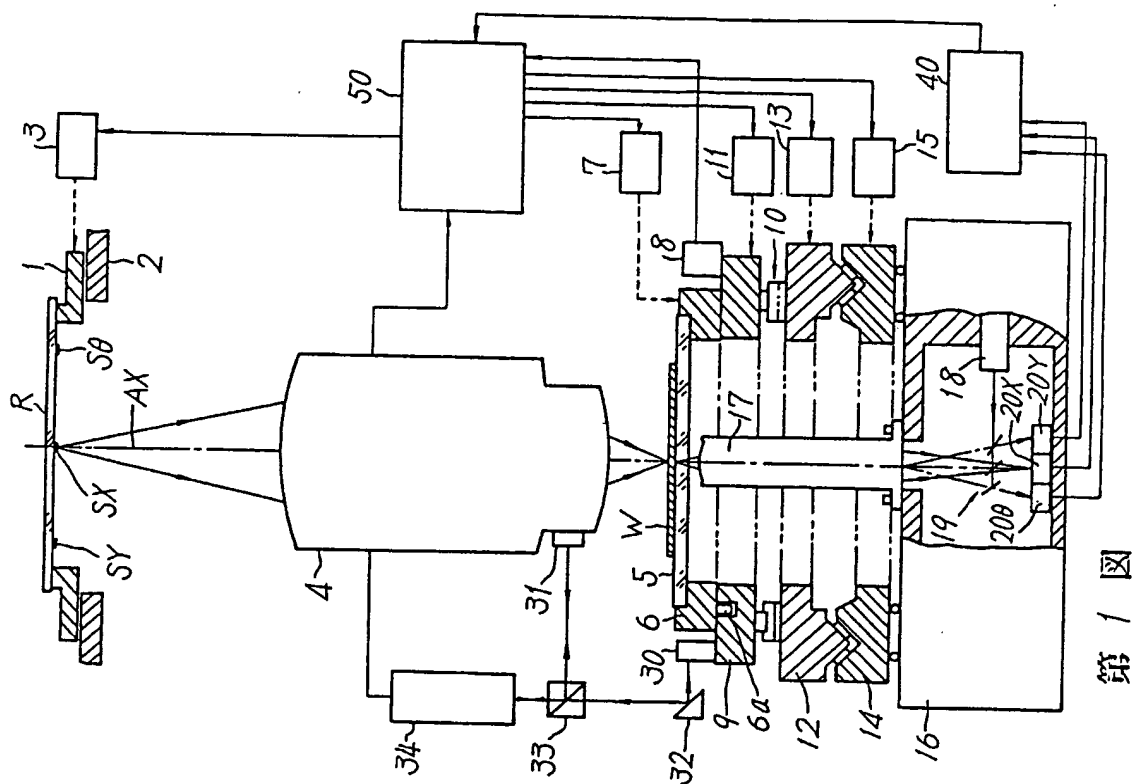
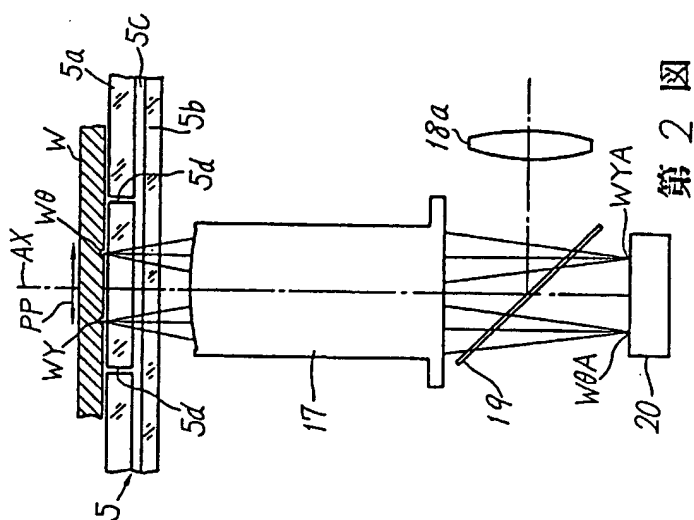
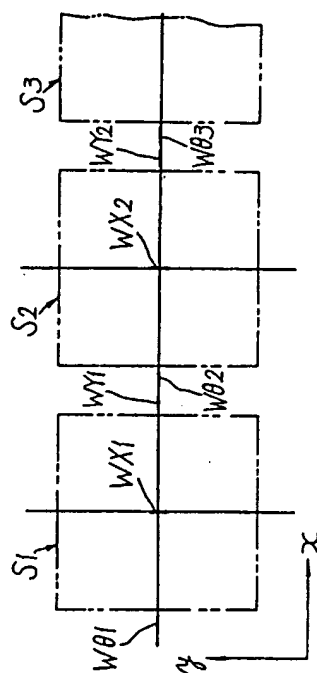


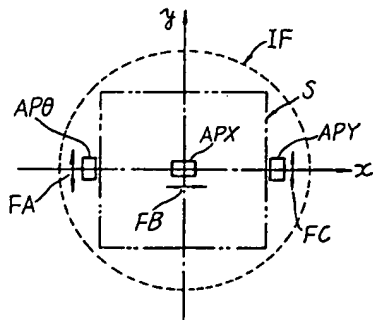
图 1 第



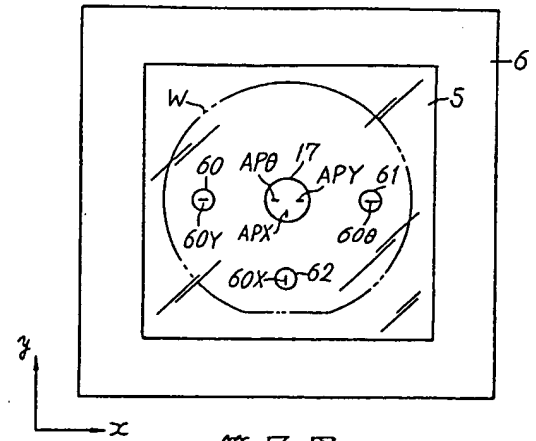
第2圖



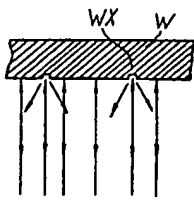
第三圖



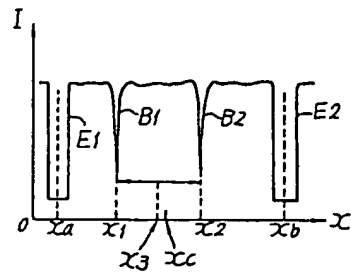
第 4 図



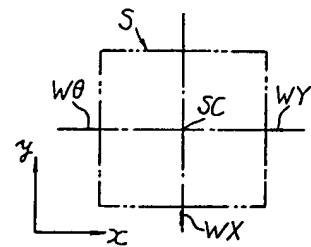
第 7 図



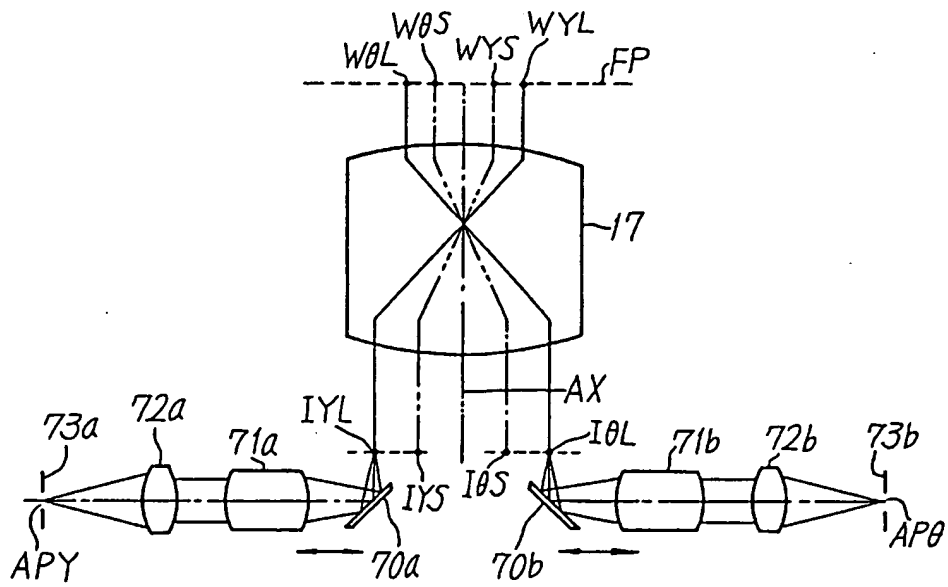
第 5 図



第 6 図



第 8 図



第 9 図